

26. 8. 2004

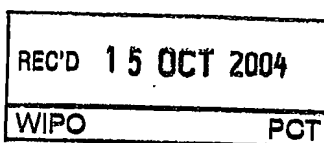
日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 8月29日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-307537  
[ST. 10/C]: [JP2003-307537]



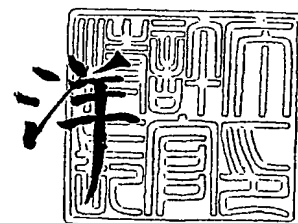
出 願 人  
Applicant(s): 株式会社荏原製作所

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3087585

【書類名】 特許願  
【整理番号】 K1030490  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F23D 3/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内  
    【氏名】 三好 敬久  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内  
    【氏名】 今泉 隆司  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内  
    【氏名】 岩楯 由貴  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000000239  
    【氏名又は名称】 株式会社 荏原製作所  
【代理人】  
    【識別番号】 100087066  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 熊谷 隆  
    【電話番号】 03-3464-2071  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100094226  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 高木 裕  
    【電話番号】 03-3464-2071  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 041634  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9005856

## 【書類名】特許請求の範囲

## 【請求項 1】

石油精製プロセスや石油化学プロセスから排出される重質油等の炭化水素系重質残渣油をリサイクル利用するに際して、該残渣油を熱分解・ガス化するために該残渣油中の炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として該残渣油を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法。

## 【請求項 2】

石油精製プロセスや石油化学プロセスから排出される重質油等の炭化水素系重質残渣油をリサイクル利用するに際して、該残渣油を熱分解・ガス化するために該残渣油中の炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として該残渣油を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスからの留出油又は、留出油を精製した油を用いて洗浄し、洗浄に使用した油を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法。

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法において、

前記炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部のガス化剤として、水素ガス、メタンガス、エチレンガス、エタンガス、プロピレンガス、プロパンガス、水蒸気のいずれか、若しくはこれらの混合ガスを用いることを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法。

## 【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法において、

前記炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部のガス化剤として、石油精製プロセスから回収されるガスを用いることを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法。

## 【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法において、

前記炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部に投入する炭化水素系重質残渣油として、前記常圧蒸留プロセスの常圧蒸留塔から排出される残油を用いることを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法。

## 【請求項 6】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法において、

前記炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部に投入する炭化水素系重質残渣油として、前記常圧蒸留プロセスの常圧蒸留塔から排出される残油を更に減圧フラッシュした後に排出される残渣油を用いることを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法。

## 【請求項 7】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法において、

前記炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部に投入する炭化水素系重質残渣油として、前記常圧蒸留プロセスの常圧蒸留塔から排出される残油を更に熱分解した後に排出される重質油を用いることを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法。

## 【請求項 8】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法において、

前記炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部に投入する炭化水素系重質残渣油として、エチレン製造プロセスから排出される熱分解タール等の石油化学プロセスから排出される残渣油を用いることを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法。

## 【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法において、

前記炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部熱媒体として鉄、コバルト、ルテニウム等の金属を含む物質を用い、ガス化部内での炭化水素合成を促進させることを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法。

## 【請求項 10】

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法において、

前記炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部熱媒体として、酸化カルシウム ( $\text{CaO}$ )、炭酸カルシウム ( $\text{CaCO}_3$ )、水酸化カルシウム ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) 等の脱硫機能を有する物質を用い、ガス化部内での脱硫反応を促進させることを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法。

## 【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法において、

前記熱分解装置として、炭素分を選択的に燃焼する燃焼室と該燃焼室での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化する内部循環流動床ガス化炉 (ICFG) を用いることを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法。

## 【請求項 12】

石油精製プロセスや石油化学プロセスから排出される重質油等の炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置であって、

前記炭化水素系重質残渣油を投入し、該残渣油中の炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として該残渣油を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置を設け、該熱分解装置で生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給するように構成したことを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置。

## 【請求項 13】

石油精製プロセスや石油化学プロセスから排出される重質油等の炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置であって、

前記炭化水素系重質残渣油を熱分解・ガス化するために該残渣油中の炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として該残渣油を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置と、該熱分解装置で生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスからの留出油又は留出油を精製した油を用いて洗浄する洗浄装置を設け、該洗浄装置で洗浄に使用した油を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置。

## 【請求項 14】

請求項 12 又は 13 に記載の炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置において、

前記熱分解装置として炭素分を選択的に燃焼する燃焼室と該燃焼室での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化室を有する内部循環流動床ガス化炉 (ICFG) を用いることを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法及びリサイクル装置

## 【技術分野】

【0001】

本発明は、石油精製プロセスや石油化学プロセスから排出される重質油等の炭化水素系重質残渣油をケミカルリサイクルするリサイクル方法及びリサイクル装置に関するものである。

## 【背景技術】

【0002】

石油精製プロセスを大まかに捉えると、原油から製品となる軽質成分を徐々に抽出し、C/H比の高い重質成分を残渣油として残すプロセスである。言い換えると、原油から不要な炭素分を重質油分として取り除くプロセスであるとも言える。従って、石油精製プロセスから排出される重質残渣油を再生利用するには、不要な炭素分を如何に処理するかが重要である。

【0003】

不要な炭素の処理方法としては燃焼させるのが最も簡単であるが、より有効に活用するためにガス化するのも有効である。重質油をガス化するために更に過熱すると、熱分解によって更に軽質分が抜けても最後には炭素分のみが固定炭素（すす、コーク）として残る。従って重質油をガス化するためには、この固定炭素を処理できるガス化方法を採用する必要がある。

【0004】

燃焼反応に比べるとガス化反応速度は遅く、特に固定炭素のガス化反応速度は遅いため、重質油のガス化プロセスはできるだけガス化反応速度を高めるために高温・高圧で運転されるのが一般的である。具体的な運転温度は1000℃～1500℃であり、昇温は重質油分の一部酸素と反応させる、所謂部分酸化による直接加熱法で行うのが一般的である。なぜならこの高温度域で熱交換器を用いて熱交換することは困難なので間接加熱法は採用できないからである。ちなみに運転圧力は通常1MPa以上である。

## 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

この部分酸化型ガス化法で得られた生成ガスは $H_2$ 、CO、 $CO_2$ 、 $H_2O$ を主成分とするため、ケミカルリサイクルするためには必要に応じて $H_2$ やCOを分離して利用してもよいが、勿論この分離工程を省略してガスタービン等の燃料ガスとして用いることもできる。前述したように通常圧力が高いので、圧縮することなくガスタービンに導入できるしガスタービン導入前にガス洗浄やガス精製する際にも有利である。

【0006】

この部分酸化型高温ガス化法の課題としては、ガス化炉の運転温度が高いためにバーナーや耐火材等の耐熱部材の耐久性が低く、設備コストや保守管理コストを増大させることや、高温高圧プロセスであることから高度な運転技術が必要で、オペレーションコストを増大させてしまうことである。従って、このような部分酸化型の高温ガス化プロセスを採用するためにはできるだけイニシャルコストの負荷を低減すべくスケールメリットを追求するため大型化されることが多く、初期投資額として数百億円かかるのが一般的である。

【0007】

本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、低コストで炭化水素系重質残渣油をケミカルリサイクル利用する炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法及びリサイクル装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1に記載の発明は、石油精製プロセスや石油化学プロセスから排出される重質油等の炭化水素系重質残渣油をリサイクル利用するに際して、該残渣油を熱分解・ガス化す

るために該残渣油中の炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として該残渣油を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法にある。

**【0009】**

請求項2に記載の発明は、石油精製プロセスや石油化学プロセスから排出される重質油等の炭化水素系重質残渣油をリサイクル利用するに際して、該残渣油を熱分解・ガス化するために該残渣油中の炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として該残渣油を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスからの留出油又は留出油を精製した油を用いて洗浄し、洗浄に使用した油を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法にある。

**【0010】**

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法において、炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部のガス化剤として、水素ガス、メタンガス、エチレンガス、エタンガス、プロピレンガス、プロパンガス、水蒸気のいずれか、若しくはこれらの混合ガスを用いることを特徴とする。

**【0011】**

請求項4に記載の発明は、請求項1又は2に記載の炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法において、炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部のガス化剤として、石油精製プロセスから回収されるガスを用いることを特徴とする。

**【0012】**

請求項5に記載の発明は、請求項1乃至4のいずれか1項に記載の炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法において、炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部に投入する炭化水素系重質残渣油として、常圧蒸留プロセスの常圧蒸留塔から排出される残油を用いることを特徴とする。

**【0013】**

請求項6に記載の発明は、請求項1乃至4のいずれか1項に記載の炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法において、炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部に投入する炭化水素系重質残渣油として、常圧蒸留プロセスの常圧蒸留塔から排出される残油を更に減圧フラッシュした後に排出される残渣油を用いることを特徴とする。

**【0014】**

請求項7に記載の発明は、請求項1乃至4のいずれか1項に記載の炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法において、炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部に投入する炭化水素系重質残渣油として、常圧蒸留プロセスの常圧蒸留塔から排出される残油を更に熱分解した後に排出される重質油を用いることを特徴とする。

**【0015】**

請求項8に記載の発明は、請求項1乃至4のいずれか1項に記載の炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法において、炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部に投入する炭化水素系重質残渣油として、エチレン製造プロセスから排出される熱分解タール等の石油化学プロセスから排出される残渣油を用いることを特徴とする。

**【0016】**

請求項9に記載の発明は、請求項1乃至8のいずれか1項に記載の炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法において、炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源と

してガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部熱媒体として鉄、コバルト、ルテニウム等の金属を含む物質を用い、ガス化部内での炭化水素合成を促進させることを特徴とする。

【0017】

請求項10に記載の発明は、請求項1乃至8のいずれか1項に記載の炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法において、炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部熱媒体として、酸化カルシウム ( $\text{CaO}$ )、炭酸カルシウム ( $\text{CaCO}_3$ )、水酸化カルシウム ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) 等の脱硫機能を有する物質を用い、ガス化部内での脱硫反応を促進させることを特徴とする。

【0018】

請求項11に記載の発明は、請求項1乃至10のいずれか1項に記載の炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法において、熱分解装置として、炭素分を選択的に燃焼する燃焼室と該燃焼室での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化する内部循環流動床ガス化炉 (ICFG) を用いることを特徴とする。

【0019】

請求項12に記載の発明は、石油精製プロセスや石油化学プロセスから排出される重質油等の炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置であって、炭化水素系重質残渣油を投入し、該残渣油中の炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として該残渣油を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置を設け、該熱分解装置で生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給するように構成したことを特徴とする。

【0020】

請求項13に記載の発明は、石油精製プロセスや石油化学プロセスから排出される重質油等の炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置であって、炭化水素系重質残渣油を熱分解・ガス化するために該残渣油中の炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として該残渣油を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置と、該熱分解装置で生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスからの留出油又は留出油を精製した油を用いて洗浄する洗浄装置を設け、該洗浄装置で洗浄に使用した油を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする。

【0021】

請求項14に記載の発明は、請求項12又は13に記載の炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置において、熱分解装置として炭素分を選択的に燃焼する燃焼室と該燃焼室での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化室を有する内部循環流動床ガス化炉 (ICFG) を用いることを特徴とする。

【発明の効果】

【0022】

本発明の炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法及び装置は、炭化水素系重質残渣油の炭素分を選択的に燃焼させることができるガス化炉を用いて炭化水素系重質残渣油をガス化して軽質化された生成ガスを得るので、炭素分をガス化する必要がなく、ことさらに高温化する必要がない。

【0023】

また、高温化する必要がないことから、部分酸化による直接加熱法を採用する必要がないので、二酸化炭素や一酸化炭素を含まないか又は少量しか含まない生成ガスを得ることができる。また、高温化しないため、得られるガスは完全に軽質化されておらず、タールや比較的高分子の炭化水素ガスも残存している。従って、このプロセスから得られる熱分解生成物は石油精製プロセスの最上流の常圧蒸留工程又は減圧蒸留工程にそのまま戻すことができる。

【0024】

炭化水素系重質残渣油のリサイクル率を高めるためには、熱分解生成物中に占める常圧蒸留塔で製品化される留分の割合をできるだけ高めるのが望ましく、ガス化炉内でF T反

応（炭化水素合成反応）等を行わせることもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明の実施形態例を図面に基づいて説明する。図1は本発明に係る炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置のシステム構成を示す図であり、ここでは一般的な石油精製プロセス（燃料油生産）システムに内部循環流動床ガス化炉（ICFG）を設け、後に詳述するように、石油精製プロセスの各部で生成される炭化水素系重質残渣油を内部循環流動床ガス化炉のガス化室に導入して熱分解し、熱分解生成物を常圧蒸留装置にそのまま戻すように構成している。

【0026】

石油精製プロセスでは、図1に示すように、常圧蒸留プロセスに常圧蒸留装置（常圧蒸留塔）10を具備する。該常圧蒸留装置10で原油100は常圧下で蒸留することにより、各沸点範囲でナフサ101、灯油102、軽油103、残油104に分離される。また、常圧蒸留装置10から排出されるガス105はガス回収装置11に導入され、軽質ガス（水素、メタン等の炭化水素ガス）Gが回収され、更にLPG回収装置12に導入され、製品のLPG106が得られる。

【0027】

ナフサ101はナフサ水素化精製装置13に導入され、該ナフサ水素化精製装置13で軽質ガスGが回収され、更に接触改質装置14に導入され、該接触改質装置14で軽質炭化水素108が回収される。該軽質炭化水素108はLPG回収装置12に導入されて製品のLPG106となり、また、アルキレーション15を通してガソリン調合装置に供給される。接触改質装置14を通ったナフサはベンゼン抽出装置16でベンゼン成分が抽出され、ガソリン調合装置17に供給される。該ガソリン調合装置17でガソリン調合が行われ自動車用ガソリン109や航空ガソリン110が精製される。

【0028】

常圧蒸留装置10から留出された灯油102は灯油水素化精製装置18に導入され、該灯油水素化精製装置18で軽質ガスGが抽出され、灯油111、ジェット燃料112が生成される。また、常圧蒸留装置10から留出された軽油103は軽油水素化精製装置19に導入され、該軽油水素化精製装置19で軽質ガスGが抽出され、軽油113が生成される。

【0029】

常圧蒸留装置10から留出された残油104は減圧蒸留（フラッシュ）装置20、残油脱硫（直接脱硫）装置21、重油調合装置22に導入される。減圧蒸留装置20に導入された残油104は減圧下で且つ高温（常圧蒸留装置10より高温）下で蒸留され、減圧軽油脱硫装置23、流動接触分解装置24、水素化分解装置25、残油脱硫装置21に導入される。減圧軽油脱硫装置23に導入された油は、軽質ガスGが抽出され、重油調合装置22に導入される。また、減圧軽油脱硫装置23からの一部は重質軽油脱ろう装置26を通して重油調合装置22に導入される。また、流動接触分解装置24に導入された油は、軽質ガスGが抽出され、ガソリン調合装置17に導入される。また、残油脱硫装置21に導入された油は、軽質ガスGが抽出され重油調合装置22に導入される。そして重油調合装置22に導入された油は調合され、製品の重油114となる。

【0030】

減圧蒸留装置20からの残油の一部はアスファルト製造装置27に導入され、製品のアスファルト115となったり、熱分解装置28に導入され、高温下で炭化水素分子を分解し、軽質炭化水素分子を得、残渣は石油コークスピッチ116となる。また、上記ガス回収装置11、ナフサ水素化精製装置13、灯油水素化精製装置18、軽油水素化精製装置19、流動接触分解装置24、減圧軽油脱硫装置23、残油脱硫装置21で回収された軽質ガスGは硫黄回収装置30で脱硫され、燃料ガス117が回収される。

【0031】

本発明に係る炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置は、上記構成の石油精製プロセス

システムにおいて、ガス化室 41 及び燃焼室 42 を具備する内部循環流動床ガス化炉 40 を設け、石油精製プロセスシステムの常圧蒸留装置 10 からの残油 104、減圧蒸留装置 20 からの残油及び熱分解装置 28 からの残油、その他の石油化学プロセスからの残油（図示せず）を該内部循環流動床ガス化炉 40 のガス化室 41 に導入し、熱分解してこの熱分解生成物 120 を常圧蒸留装置 10 又は、減圧蒸留装置 20 に戻している。また、内部循環流動床ガス化炉 40 のガス化室 41 に導入する流動化ガスに石油精製プロセスシステムの上記各部で回収された軽質ガス G 又は水蒸気を使用する。

#### 【0032】

図 2 は、本発明に係る炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置のシステム構成を示す図であり、図 1 と同様の石油精製プロセスに内部循環流動床ガス化炉を設け、石油精製プロセスの各部で生成される炭化水素系重質残渣油を内部循環流動床ガス化炉のガス化室に導入して熱分解し、熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスからの留出油又は、留出油を精製した油を用いて洗浄し、洗浄に使用した油を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスにそのまま戻すように構成している。

#### 【0033】

本発明に係る炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置は、上記構成の石油精製プロセスシステムにおいて、ガス化室 41 及び燃焼室 42 を具備する内部循環流動床ガス化炉 40 を設け、石油精製プロセスシステムの常圧蒸留装置 10 からの残油 104、減圧蒸留装置 20 からの残油及び熱分解装置 28 からの残油、その他の石油化学プロセスからの残渣油（図示せず）を該内部循環流動床ガス化炉 40 のガス化室 41 に導入し、熱分解してこの熱分解生成物 120 は改質装置 50 を通して改質され、洗浄装置 51 において常圧蒸留装置 10 から抜き出した留出油 130 を用いて洗浄し、洗浄に使用した留出油 131 を再び常圧蒸留装置 10 に戻している。洗浄された熱分解生成物は製品ガス 52 として使用される。また、洗浄に使用する留出油は常圧蒸留装置 10 から抽出した留出油 130 に限定されず、ナフサ 101、灯油 102、軽油 103 ないしそれらを精製したものを使用しても良い。

#### 【0034】

図 3 は内部循環流動床ガス化炉 40 の構成例を示す図である。内部循環流動床ガス化炉 40 はガス化室 41 と燃焼室 42 を具備し、該ガス化室 41 と燃焼室 42 の間には仕切壁 43 が設けられている。また、燃焼室 42 には仕切壁 45、46 で熱回収室 42-1、流動媒体沈降室 42-2 が設けられている。ガス化室 41 及び燃焼室 42 の下方に流動媒体（砂等の微粒子）が充填されている。燃焼室 42 にはその下方から流動媒体を流動させる流動気体として空気 200 が供給され、ガス化室 41 には同じく流動媒体を流動させる流動気体として水素ガス、メタンガス等の軽質炭化水素ガス、水蒸気等の軽質ガス 201 が供給されるようになっている。

#### 【0035】

上記構成の内部循環流動床ガス化炉 40 において、ガス化室 41 の流動媒体は矢印 A に示すように流動媒体循環路（図示せず）を通して燃焼室 42 に流入するようになり、燃焼室 42 で炭素分等の燃焼により高温となった流動媒体は矢印 B に示すように仕切壁 46 を越えて流動媒体沈降室 42-2 に流入し、更に仕切壁 43 に設けられた穴を通してガス化室 41 に流入するようになっている。即ち、ガス化室 41 と燃焼室 42 の間では流動媒体は循環している。また、燃焼室 42 の流動媒体は矢印 C に示すように、仕切壁 45 を越えて熱回収室 42-1 に流入し、仕切壁 45 に設けられた穴を通して燃焼室 42 へ流入するようになっている。即ち、燃焼室 42 と熱回収室 42-1 の間では流動体は循環している。

#### 【0036】

上記構成の内部循環流動床ガス化炉 40 において、石油精製プロセスシステムの常圧蒸留装置 10、減圧蒸留装置 20、熱分解装置 28 或いは、他の石油化学プロセスから排出される炭化水素系重質残渣油 203 をガス化室 41 に定量的に供給する。これにより、炭化水素系重質残渣油 203 の揮発成分が熱分解され、熱分解生成物 120 となる。ガス化

室 4 1 で熱分解されない炭化水素系重質残渣油 2 0 3 の炭素分を含む流動媒体は、矢印 A に示すように燃焼室 4 2 に移動し、炭素成分は該燃焼室 4 2 内で燃焼する。この燃焼熱により高温となった流動媒体は矢印 B に示すようにガス化室 4 1 に流入し、投入される炭化水素系重質残渣油 2 0 3 の熱分解に寄与する。

【0037】

上記のように、石油精製プロセスシステムの常圧蒸留装置 1 0、減圧蒸留装置 2 0、熱分解装置 2 8 或いは、他の石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油 2 0 3 を内部循環流動床ガス化炉 4 0 のガス化室 4 1 に導入して熱分解し、熱分解されない炭素分を流動媒体と共に燃焼室 4 2 へ移動させ、残渣油中の炭素分を選択的に燃焼させることができる。このように炭化水素系重質残渣油 2 0 3 を熱分解するのに高温化する必要がないことから、部分酸化による直接加熱法を採用する必要がなく、熱分解生成物 1 2 0 には、二酸化炭素や一酸化炭素は含まれないか又は、少量しか含まれない。

【0038】

また、高温化しないため、得られる熱分解生成物 1 2 0 は完全に軽質化されておらず、タールや比較的高分子の炭化水素ガスも残存しているから、石油精製プロセスの最上流の常圧蒸留装置 1 0 又は、減圧蒸留装置 2 0 にそのまま戻すことができる。

【0039】

なお、内部循環流動床ガス化炉 4 0 のガス化室 4 1 に供給する軽質ガス 2 0 1 として、石油精製プロセスシステムの各部で得られる軽質ガス G を使用する例を示したが、この軽質ガス 2 0 1 としては、水素ガス ( $H_2$ )、メタンガス ( $CH_4$ )、エチレンガス ( $C_2H_4$ )、エタンガス ( $C_2H_6$ )、プロピレンガス ( $C_3H_6$ )、プロパンガス ( $C_3H_8$ )、水蒸気のいずれか、若しくはこれらの混合ガスを用いてもよい。

【0040】

内部循環流動床ガス化炉 4 0 の流動媒体として鉄、コバルト、ルテニウム等の金属を含む物質の微粒子を用いることにより、ガス化室 4 1 内での炭化水素合成を促進させることができる。

【0041】

以上本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲、及び明細書と図面に記載された技術的思想の範囲内において種々の変形が可能である。例えば、上記例では石油精製プロセスシステムを例に説明したが、石油化学プロセスシステムにおいても本発明に係るリサイクル方法及びリサイクル装置は利用できる。また、上記実施形態例では、炭化水素系重質残渣油中の炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として該残渣油を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置として内部循環流動床ガス化炉 (ICFG) を用いる例を示したが、これに限定されるものではなく、要は残渣油中の炭素分を燃焼する燃焼部と該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置であれば、その構成はどのようなものでもよい。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1】本発明に係る炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置のシステム構成例を示す図である。

【図 2】本発明に係る炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置のシステム構成例を示す図である。

【図 3】本発明に係る炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置に使用する内部循環流動床ガス化炉の構成を示す図である。

【符号の説明】

【0043】

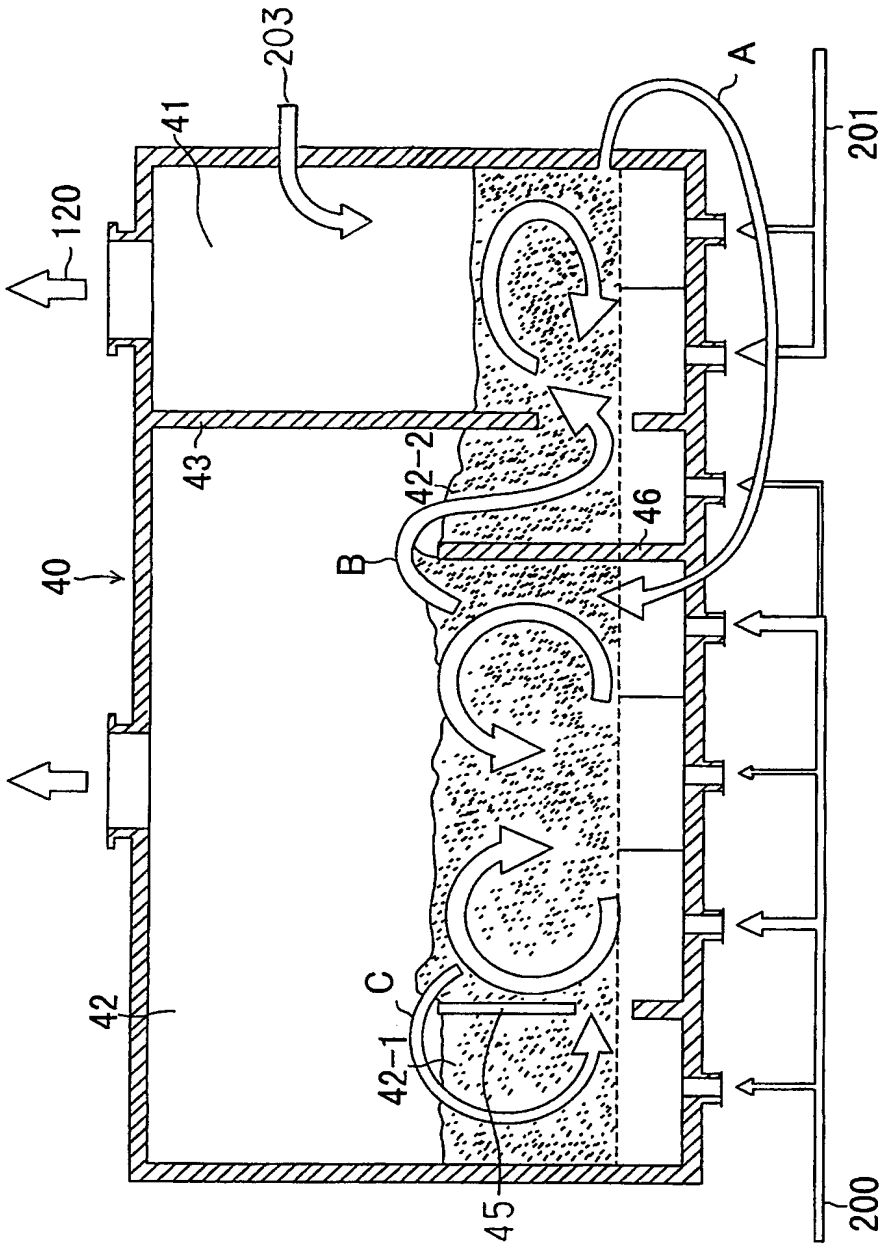
- 1 0      常圧蒸留装置
- 1 1      ガス回収装置
- 1 2      L P G 回収装置

- 1 3 ナフサ水素化精製装置
- 1 4 接触改質装置
- 1 5 アルキレーション
- 1 6 ベンゼン抽出装置
- 1 7 ガソリン調合装置
- 1 8 灯油水素化精製装置
- 1 9 軽油水素化精製装置
- 2 0 減圧蒸留（フラッシュ）装置
- 2 1 残油脱硫（直接脱硫）装置
- 2 2 重油調合装置
- 2 3 減圧軽油脱硫装置
- 2 4 流動接触分解装置
- 2 5 水素化分解装置
- 2 6 重質軽油脱ろう装置
- 2 7 アスファルト製造装置
- 2 8 熱分解装置
- 3 0 硫黄回収装置
- 4 0 内部循環流動床ガス化炉
- 4 1 ガス化室
- 4 2 燃焼室
- 4 3 仕切壁
- 4 5 仕切壁
- 4 6 仕切壁
- 5 0 改質装置
- 5 1 洗浄装置
- 5 2 製品ガス





【図 3】



**【書類名】要約書****【要約】**

**【課題】** 低コストで炭化水素系重質残渣油をケミカルサイクル利用する炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法及びリサイクル装置を提供すること。

**【解決手段】** 石油精製プロセスや石油化学プロセスから排出される重質油等の炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置であって、炭化水素系重質残渣油を投入し、該残渣油中の炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源とし、該残渣油を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置（内部循環流動床ガス化炉（ICFG））40を設け、該熱分解装置で生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスの常圧蒸留装置10又は減圧蒸留装置20に供給するように構成した。

**【選択図】** 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-307537
受付番号	50301439694
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成15年 9月 1日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 8月29日

特願 2003-307537

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000000239]

1. 変更年月日

1990年 8月31日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都大田区羽田旭町11番1号

氏名

株式会社荏原製作所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**